

PUSAT PENELITIAN KELAUTAN MANADO

(KEJUJURAN EKSPRESI STRUKTUR SEBAGAI KEBUTUHAN BENTUK)

ShelenPrisciLiem¹
DR. Ir. Linda Tondobala, DEA²

ABSTRAK

Indonesia bagian tengah hingga timur terdapat dalam kawasan segitiga terumbu karang atau *Coral Triangle* yang meliputi Sulawesi Utara sampai selatan hingga wilayah Papua. Hal ini dapat dijadikan suatu bukti bahwa Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi yang memiliki potensi laut yang kaya dan beragam. Potensi sumber daya kelautan yang dimiliki Sulawesi Utara merupakan warisan yang harus dijaga dan dilestarikan sehingga dapat memberi manfaat positif bagi lingkungan dan masyarakat. Pemanfaatan sumber daya kelautan di Sulawesi Utara tidak dapat dilakukan tanpa memahami potensi laut itu sendiri. Untuk memahami potensi laut Sulawesi Utara, dibutuhkan informasi yang aktual melalui fakta-fakta yang ditemukan.

Sebuah fasilitas yang dibutuhkan Sulawesi Utara adalah sebuah wadah yang mampu memfasilitasi aktivitas penelitian oleh para ahli yang berperan sebagai pusat apresiasi, informasi dan penelitian untuk memanfaatkan dan melestarikan potensi laut yang ada di Sulawesi Utara. Menanggapi hal ini, maka direncanakan Pusat Penelitian Kelautan Manado untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Perancangan Pusat Penelitian Kelautan Manado ini menggunakan tema “Kejujuran Ekspresi Struktur sebagai Kebutuhan Bentuk” dengan pendekatan “Arsitektur Biomorfik” dalam hal ini akan dipakai sebagai objek pendekatan tema. Lewat pemaknaan tema serta berbagai analisa aspek perancangan diharapkan dapat mengoptimalkan fungsi objek rancangan.

Kata Kunci : Pusat Penelitian Kelautan, Ekspresi Struktur, Ikan Pari.

I. PENDAHULUAN

Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi kepulauan yang memiliki potensi laut yang kaya dan beragam. Di Sulawesi Utara terdapat taman laut yang sangat terkenal karena keindahan terumbu karang dan keanekaragaman biota bawah lautnya. Itu adalah Taman Laut Bunaken. Bunaken memiliki kehidupan bawah laut yang sangat beragam. Disana dapat ditemukan 70% dari jenis ikan di dunia yang hidup di dalamnya. Selain itu, potensi bawah laut selat Lembeh kota Bitung tidak kalah indahnya dengan Bunaken. Perairan yang mempesona ini terkenal dengan keanekaragaman invertebrata terutama dari kelompok echinodermata.

Begitu banyak potensi laut yg berharga yang ada di Manado dan sekitarnya belum dilestarikan secara optimal. Seperti contohnya, salah satu species langka yaitu ikan purba yang berusia 35 juta tahun atau sering disebut Ikan Raja Laut (*Coelacanth*) hidup di perairan teluk Manado dan perairan di sekitarnya, ditemukan berada dalam kondisi mengkhawatirkan.

Seiring dengan hal itu, pengenalan lebih dalam akan dunia kelautan sangat diperlukan dalam memanfaatkan dan melestarikan potensi yang ada. Potensi laut yang dimiliki Sulawesi Utara ini menjadi nilai lebih bahkan identitas daerah yang patut untuk diperkenalkan pada khalayak luas. Dengan tersedianya informasi yang aktual maka pengenalan akan kelautan dapat diterima sebagai pengetahuan sehingga menarik perhatian dunia pada potensi laut Sulawesi Utara.

Oleh karena hal itu, sangat dibutuhkan sebuah fasilitas yang mendukung pemanfaatan serta pelestarian potensi laut sehingga dapat mengoptimalkan pemanfaatan serta menyediakan informasi bagi masyarakat lokal maupun internasional. Untuk memenuhi tujuan tersebut, fasilitas tersebut membutuhkan kegiatan penelitian di dalamnya yang melibatkan para peneliti yang ahli di bidang kelautan. Dalam hal ini, kehadiran sebuah pusat penelitian kelautan menjawab apa yang dibutuhkan Sulawesi Utara bahkan dunia internasional.

II. METODE PERANCANGAN

Sebagai arahan desain, dipakai pendekatan perancangan objek yaitu:

- Pendekatan **Tipologi Objek** yaitu tahap pendekatan pengidentifikasian objek berdasarkan tipe dan tahap pengolahan tipe

¹ Mahasiswa PS1 Arsitektur UNSRAT

² Staf Dosen Pengajar Arsitektur UNSRAT

- Pendekatan **Tematik** (*Kejujuran Ekspresi Struktur sebagai Kebutuhan Bentuk*) yaitu cara mentranslasi kriteria kehidupan yang ada kedalam kriteria Arsitektur .
- Pendekatan **Tapak dan Lingkungan** yaitu pendekatan yang terdiri dari analisa lokasi, tapak dan lingkungan serta eksistensinya terhadap kawasan.
Metode yang dilakukan untuk memperoleh informasi pendekatan perancangan di atas adalah:
- **Wawancara** : Dalam hal ini menganalisa dan merangkum pendapat-pendapat, dari hasil konsultasi dengan dosen pembimbing dan nara sumber yang berkaitan dengan judul serta tema yang diangkat.
- **Studi Literatur** : Untuk mendapatkan dan mempelajari penjelasan mengenai judul dan tema desain.
- **Observasi** : Melakukan pengamatan langsung pada lokasi yang berhubungan dengan objek perancangan, sehingga kondisi lokasi dapat diketahui dengan jelas.
- **Studi Komparasi** : Berupa mengadakan studi komparasi dengan objek maupun fasilitas sejenis atau hal-hal kontekstual yang berhubungan dengan objek desain yang sumbernya diambil melalui internet, buku-buku, majalah, dan objek yang sudah terbangun
- **Eksperimen Desain** : Menguji cobakan gagasan desain melalui proses transformasi sampai perwujudan ide-ide gagasan secara 2 dimensi maupun 3 dimensi.

Proses perancangan yang digunakan untuk objek ini adalah proses desain generasi II oleh John Seizel. Proses desain generasi II terdiri atas 2 fase proses :

- Fase I *Pengembangan wawasan komprehensif*
- Fase II *Siklus Image - Present – Test*

III. KAJIAN PERANCANGAN

1. Definisi Objek

Pusat Penelitian Kelautan Manado adalah sebuah Pusat Penelitian Kelautan yang berlokasi di kota Manado yang berperan sebagai fasilitas yang mewadahi kegiatan riset yang bertujuan untuk menemukan, menginterpretasikan, dan merevisifakta-fakta tentang laut Sulawesi Utara, melestarikan potensinya dan menyediakan informasi aktual bagi khalayak luas.

2. Deskripsi Objek

• Kedalaman Pemaknaan Objek Rancangan

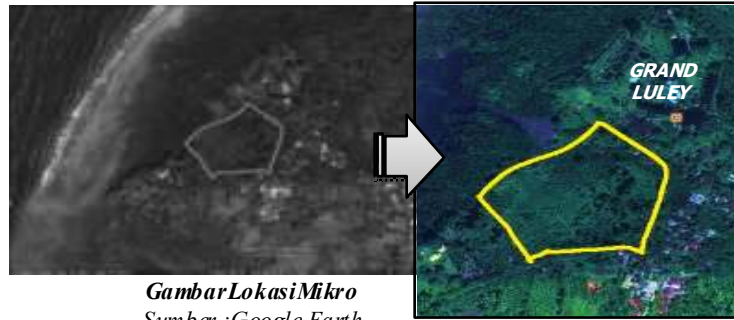
Yang menjadi subjek judul rancangan adalah kelautan atau perairan di Manado. Manado merupakan ibukota provinsi Sulawesi Utara, provinsi dengan latar belakang potensi laut yang beraneka ragam. Selain taman laut Bunaken, keindahan selat Lembeh juga termasuk dalam daftar sejumlah tempat di Sulawesi Utara dengan flora dan faunanya yang mempesona. Sebagai objek judul rancangan Pusat Penelitian dalam hal ini diartikan sebagai wadah kegiatan penelitian.

• Prospek dan Fisibilitas Proyek

Dengan adanya potensi laut yang besar maka Sulawesi Utara patut untuk memiliki sebuah Pusat Penelitian Kelautan yang berskala internasional. Hal ini tentu memberi keuntungan bagi daerah, karena selain menarik perhatian para peneliti, para wisatawan lokal dan asing, pendapatan daerah pun secara tidak langsung akan mengalami peningkatan. Rancangan ini layak dihadirkan di Manado, karena begitu banyak potensi laut di Sulawesi Utara yang patut untuk dimanfaatkan dan dilestarikan serta wilayah pesisirnya yang sangat mendukung kebutuhan akan lokasi objek penelitian.

• Lokasi Rancangan

Lokasi Pusat Penelitian Kelautan Manado direncanakan di kelurahan Tongkaina, kecamatan Bunaken kota Manado dan tapak merupakan daerah pariwisata laut, berdekatan dengan hotel Grand Luley dan merupakan lokasi pariwisata laut (Taman Laut Bunaken)



Gambar Lokasi Mikro
Sumber : Google Earth

3. Kajian Tema

Objek rancangan ini akan dihadirkan dengan tema Kejujuran Ekspresi Struktur sebagai Kebutuhan Bentuk. Kejujuran Ekspresi Struktur sebagai Kebutuhan Bentuk adalah suatu penerapan prinsip dalam objek rancangan dengan menampilkan dan mengekspresikan struktur secara jujur untuk memenuhi kebutuhan bentuk pada bangunan.

Penilaian arsitektur terhadap suatu bangunan pada dasarnya timbul dari aspek visual bangunan. Dari titik kejauhan, bentuk atau massa bangunan yang mendominasi visual, bukan detail eksterior yang mengundang eksplorasi hubungan antara bentuk arsitektural dan struktural. Sesuai dengan objek rancangan yaitu Pusat Penelitian Kelautan Manado, maka aspek visual bangunan pun harus menampilkan struktur yang nyata dan bukan rekayasa sebagaimana halnya dengan fungsi dari objek itu sendiri yakni menyediakan informasi yang aktual dan mengemukakan fakta di bidang kelautan.

Prinsip Kejujuran Ekspresi Struktur sebagai Kebutuhan Bentuk

1. **Mengekspres Struktur**, secara umum, bangunan tersebut menampilkan struktur dalam visualisasinya. Struktur yang terlihat (exposed structure) memiliki karakteristik. Seperti bentuk yang dihadirkan merupakan pencerminan ekspresi dari sistem mekanisme panyaluran gaya-gaya dan bentuk, serta memperlihatkan bentuk wujud struktur secara total yang berkaitan dengan aspek arsitektural.
2. **Struktur sebagai Ornamen**, struktur sebagai ornament meliputi manipulasi pada elemen struktur dengan kriteria visual sebagai kriteria utama. Struktur sebagai ornament melibatkan permasalahan struktur yang tidak perlu, yang diciptakan baik disengaja atau tidak disengaja, yang akan membangkitkan keinginan untuk respon yang hebat. Contoh yang bagus untuk hal ini ditemukan pada struktur Center Pompidou dengan memperhatikan cara penopang lantai di hubungkan dengan kolom.
3. **Hi-tech Struture (Struktur berteknologi tinggi)** Bentuk dari arsitektur yang dibutuhkan lebih cenderung dikembangkan dari teknologi lingkungan yang inovatif, karena dapat beradaptasi dengan kondisi iklim serta lebih awet.

Kajian Implementasi Tematik Arsitektural pada Bangunan

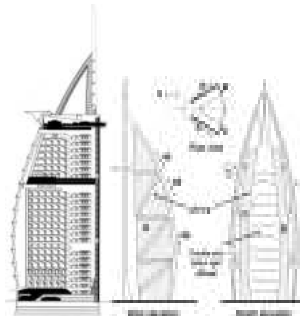
- **The Burj Al Arab** adalah sebuah hotel mewah dan paling tinggi di Dubai Uni Emirat Arab, yang dikelola oleh Jumeirah Group dan dibangun oleh Said Khalil, dan dirancang oleh Tom Wright dari WS Atkins PLC, berdiri di atas sebuah pulau buatan yang berjarak 280 meter (919 kaki) dari pantai Jumeirah, dan dihubungkan ke daratan dengan jembatan khusus.



The Burj Al Arab, Dubai



Struktur dari beton baja diagonal



Antaradua sayap terdapat atrium segitiga yang besar menghadap pantai

Gambar The Burj Al Arab

Sumber: <http://www.dubai-architecture.info/DUB-003.htm>

- **Gardens by the Bay** adalah sebuah taman mencakup 101 hektar lahan reklamasi di pusat Singapura, berdekatan dengan Waduk Marina. Taman ini terdiri dari tiga kebun: Bay South Garden, East Bay Garden dan Bay Central Garden. Gardens by the Bay merupakan bagian integral dari strategi oleh pemerintah Singapura untuk mengubah Singapura dari sebuah "Garden City" ke "City in Garden".



Gardens by the Bay, Singapore



Supertrees



Flower and Cloud Forest Domes

Gambar Gardens by the Bay

Sumber: <http://www.gardensbythebay.com.sg>

4. Analisa Perancangan

• Program Pelaku dan Aktifitas

Pelaku kegiatan yang terlibat pada aktivitas di pusat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- *Scientist* (ilmuwan) adalah para ahli / ilmuwan yang melakukan aktivitas penelitian di dalamnya.
- *Outsider scientist* adalah peneliti yang mengunjungi pusat penelitian, berminat untuk melakukan studi penelitian.
- *Visitor* (pengunjung) adalah orang yang datang berkunjung dengan maksud tertentu, contohnya seperti pihak pemerintah dan organisasi. Aktivitas yang dilakukan adalah mengunjungi ruangan pameran, belajar, mencari informasi tentang kelautan Manado, menghadiri seminar dan lain sebagainya.
- *Pengelola* adalah semua pihak yang berperan dalam operasional bangunan, yang terdiri dari bagian administrasi, pelayanan keamanan dan kenyamanan dalam bangunan.

• Program Ruang dan Fasilitas

Tabel Besaran Ruang

Ruangan	Kapasitas	Standart Luasan	Sumber Data	Luas	Total
Lobby	100 org	1,8 m ² /org	Neufert Ars Data	1178 m ²	1178 m ²
Front Office	40 org	4 m ² /org	Neufert Ars Data	2 x 180 m ²	360 m ²
Kantor Pengelola	10 org	4 m ² /org	Neufert Ars Data	350 m ²	350 m ²
Meeting Room	40 org	2 m ² /org	Neufert Ars Data	178 m ²	178 m ²
Workshop Hall					
• Hall A	2 unit	2,4 m ² /org	Neufert Ars Data	2 x 378 m ²	756 m ²
• Hall B	2 unit	2,4 m ² /org	Neufert Ars Data	2 x 259 m ²	518 m ²
Perpustakaan	1		Neufert Ars Data	73 m ²	73 m ²
Exhibition					
• Education Permanent Hall					
• News and Updates					
Researching Hall	500 org	0,6 m ² /org	Neufert Ars Data, Hasil Analisa	6100 m ²	6100 m ²
Cafe					
• Non-smoking Area	1 unit			899 m ²	899 m ²
• Smoking Area	1 unit			103 m ²	103 m ²
• Kitchen	1 unit			40 m ²	40 m ²
Toko Buku	1 unit		Neufert Ars Data	178 m ²	178 m ²
Press and Public Centre	1 unit		Hasil Analisa	729 m ²	729 m ²

Laboratorium Basah					
Ruang Peralatan	1 unit		Hasil Analisa	60 m ²	60 m ²
Ruang Sortir	10 org	16	Hasil Analisa	134 m ²	134 m ²
Ruang Tampunguan Air Tawar	1 unit	36	Hasil Analisa	60 m ²	60 m ²
Ruang Tampunguan Air Asin	1 unit	36	Hasil Analisa	60 m ²	60 m ²
Lab Eksperimen Pembenihan	1 unit		Hasil Analisa	152 m ²	152 m ²
Ruang Cuci	1 unit	48	Hasil Analisa	144 m ²	144 m ²
Laboratorium Kering					
Ruang Peneliti	10	6 m ² /org	Hasil Analisa	78 m ²	78 m ²
Lab Microbiologi	4 unit	100 m ²	Hasil Analisa	4 x 206 m ²	824 m ²
Lab Kimia	4 unit	100 m ²	Hasil Analisa	4 x 200 m ²	800 m ²
Lab Organoleptik	2 unit			2 x 88 m ²	176 m ²
• Lab Pytoplankton	1 unit		Hasil Analisa	198 m ²	198 m ²
• Ruang Hidro-Oseanografi					
• Konservasi Larva	1 unit			35 m ²	35 m ²
• Konservasi Telur	1 unit			31 m ²	31 m ²
Lab Kering	5 unit	95 m ²	Hasil Analisa	5 x 95 m ²	475 m ²
Ruang Mikroalga	4 unit	78 m ²	Hasil Analisa	4 x 78 m ²	312 m ²
Ruang Pemeliharaan	4 unit	72 m ²	Hasil Analisa	4 x 72 m ²	288 m ²
Ruang Penyimpanan Hasil	1 unit		Hasil Analisa	148 m ²	148 m ²
Ruang Multimedia	1 unit		Hasil Analisa	198 m ²	198 m ²
Ruang Kepala Lab	1 unit			60 m ²	60 m ²
• Ruang Kepala Lab. Organoleptik	1 unit		Hasil Analisa	65 m ²	65 m ²
• Ruang Kepala Lab. Mikrobiologi	1 unit			59 m ²	59 m ²
• Ruang Kepala Lab. Kimia	1 unit			65 m ²	65 m ²
Dormitory					
Kamar Tidur	32 unit	12 m ² /unit	Neufert Data Ars	32 x 21 m ²	672 m ²
Kamar mandi	34 unit	3 m ² /unit	Neufert Data Ars	34 x 2,3 m ²	78,2 m ²
Food and Beverages					
Lounge	1 unit		Neufert Data Ars	755 m ²	755 m ²
Dinning Hall	100 org	2 m ² /org	Neufert Data Ars	725 m ²	725 m ²
Kitchen	1 unit	40 m ²	Neufert Data Ars	185 m ²	185 m ²
Pantry	1 unit	40 m ²	Neufert Data Ars	47 m ²	47 m ²
Standing Café	1 unit		Hasil Analisa	134 m ²	134 m ²
Coffee Bar	1 unit		Hasil Analisa	116 m ²	116 m ²
Service					
Cleaning Service	1 unit	2 m ² /org	Hasil Analisa	3 x 40 m ²	120 m ²
Laundry	1 unit		Hasil Analisa	77 m ²	77 m ²
Mechanical Electrical	1 unit	-	Hasil Analisa	486 m ²	486 m ²
Gudang	1 unit	25	Hasil Analisa	280 m ²	280 m ²
Ruang Medis	1 unit	-	Hasil Analisa	46 m ²	46 m ²
Loading dock	1 unit	-	Hasil Analisa	221 m ²	221 m ²
Toilet					
• Wanita	31 unit	1,4	Neufert Data Ars	31 x 1,4 m ²	43,4 m ²
• Pria	31 unit	1,4		31 x 1,4 m ²	43,4 m ²
Ruang Luar					
Dermaga			Hasil Analisa	287,5 m ²	287,5 m ²
Area Parkir					
• Mobil	145 unt	11,87 m ²	Neufert Data Ars	145 x 12,5 m ²	1812,5 m ²
• Motor	120 unt	1,2 m ²		120 x 1,2 m ²	144 m ²

Rekapitulasi Besaran Ruang

FASILITAS	LUASAN (m ²)
Fasilitas Publik	8122
Laboratorium Basah	610
Laboratorium Kering	3812
Dormitory	750,2
Food and Beverages	1962
Service	1316,8
J U M L A H	16573
S I R K U L A S I 40%	6629,2
TOTAL LUAS LANTAI	23202,2
AREA PARKIR	1956,5

- **Analisa lokasi dan Tapak**

Lokasi site terletak di Kelurahan Tongkaina, Kecamatan Bunaken Manado. Berikut ini adalah perhitungan dan rencana pengembangan tapak:

- Total luas site : 46901,3 m²
- Sempadan jalan : 5 m
Luas sempadan jalan : 5 m x 142,48 m = 712,4 m²
- Sempadan pantai : 20 m
Luas sempadan pantai : 20 m x 240,31 m = 4806,2 m²
Total Luas Sempadan : 712,4 m² + 4806,2 m² = 5518,6 m²
- **Total luas site efektif** : **Total luas site – Total luas sempadan**
: 46901,3 m² – 5518,6 m²
: 41382,7 m²
- **Luas Lantai Dasar** : **BCR maks x Total luas site efektif**
: 40% x 41382,7 m²
: 16553,08 m²

Ket : Jarak sempadan pantai : 100 x Jarak titik pasang dan surut
100 m x 0,7 = 70 m dari titik pasang tertinggi.

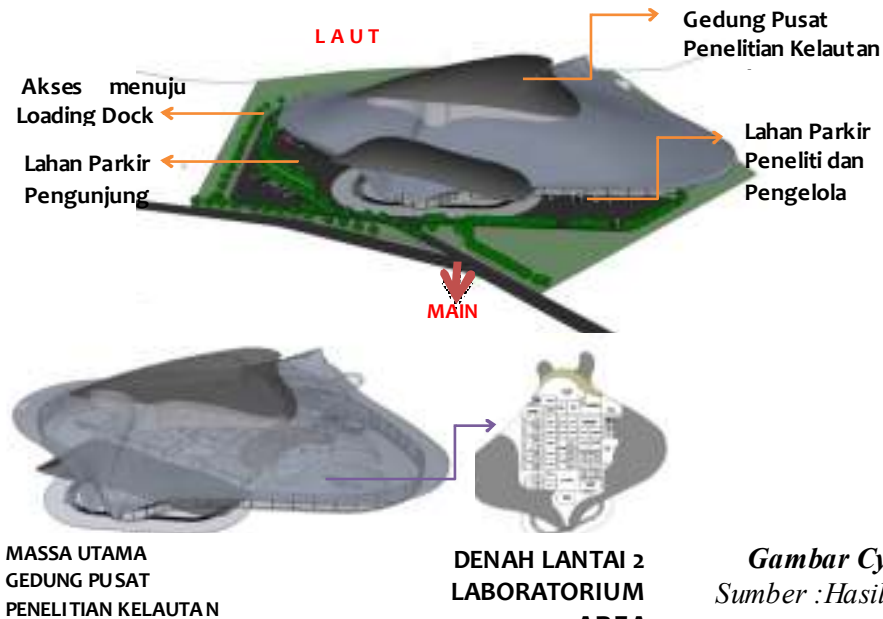
IV. KONSEP-KONSEP dan HASIL PERANCANGAN

- **Konsep Aplikasi Tematik**

Dalam mencapai rancangan yang mampu mengaplikasikan tema dengan mengekspos struktur dan menjadikan struktur sebagai ornamen, sebagai kebutuhan dari bentuk rancangan dengan menggunakan pendekatan biomorfik untuk memvisualisasikan fungsi dan identitas objek rancangan.

- Dengan pendekatan biomorfik yang disesuaikan dengan fungsi objek rancangan, bentuk bangunan yang di terapkan adalah bentuk ikan pari.
- Anatomi tubuh ikan pari sesuai dengan fungsinya di aplikasikan dalam penataan ruang bangunan.
- Penerapan tema sesuai prinsip-prinsipnya yang mengekspos struktur, di perhatikan dalam bentuk kolom dan mengekspresikan struktur pada atap bangunan layaknya ikan pari dalam *Hypersurface Structure*.

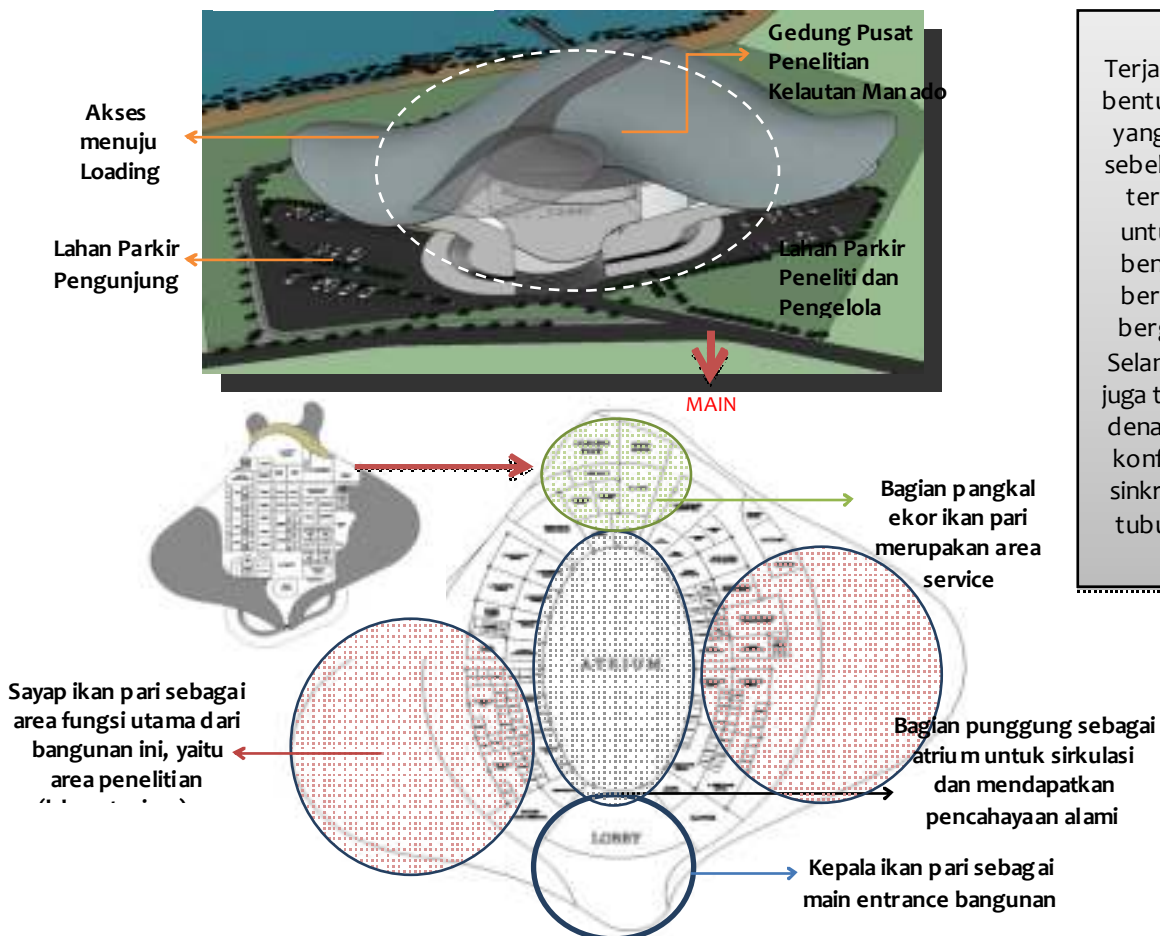
- Konsep Perancangan
CYCLE 1



CYCLE 1
Gagasan awal perancangan merupakan pemikiran awal yang mencoba menerapkan tema rancangan dengan pendekatan Biomorfik, dalam hal ini ikan pari menjadi satu-satunya objek pendekatan yang sebelumnya di pertimbangkan bersama dengan alternatif bentuk kerang.

Gambar Cycle 1
Sumber : Hasil Analisa

CYCLE 2



CYCLE 2
Terjadi perubahan pada bentuk atasan bangunan yang lebih dinamis dari sebelumnya, perubahan tersebut bermaksud untuk menghidupkan bentuk ikan pari yang bersifat fleksibel saat bergerak di dalam air. Selanjutnya, perubahan juga terjadi pada bentuk denah untuk mendapat konfigurasi ruang yang sinkron antara anatomi tubuh ikan pari dengan fungsi ruang.

Gambar Cycle 2
Sumber : Data Pribadi

CYCLE 3

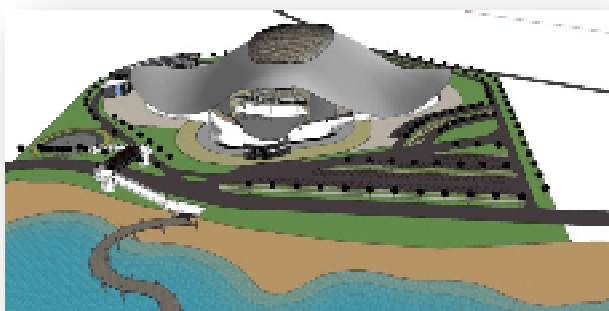


Gambar Cycle 3
Sumber : Data Pribadi

CYCLE 3

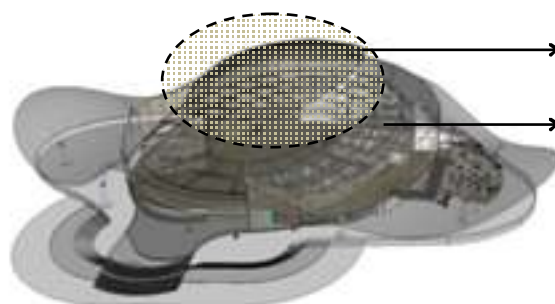
Orientasi bangunan di ubah menghadap laut melalui beberapa pertimbangan salah satunya untuk mendukung program pemerintah dalam merencanakan kota Manado sabagai Water front city.

CYCLE 4



CYCLE 4

Ini merupakan cycle yang terakhir yaitu decision to stop, dengan hasil perancangan seperti pada gambar di atas, telah melalui beberapa siklus rancangan dan berhenti pada sebuah rancangan karena adanya keterbatasan waktu

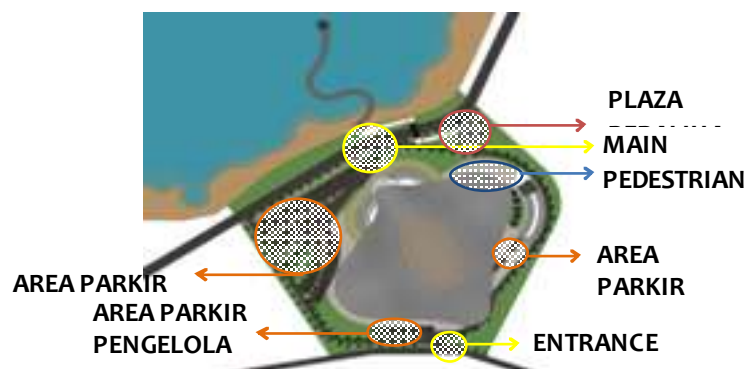


SKYLIGHT

Ekspos struktur balok pada lantai 3

Gambar Cycle 4
Sumber : Hasil Analisa

- Konsep Konsep parkir, entrance, dan sirkulasi pada tapak



Gambar Konsep parkir, entrance, dan sirkulasi pada tapak
Sumber : Hasil Analisa

- **Sirkulasi**
Sirkulasi kendaraan adalah disepanjang jalan yang beraspal, sedangkan sirkulasi pejalan kaki berada di pinggiran bangunan utama.
- **Main Entrance**
Berada dekat dengan laut karena jalan utama yang berada di sepanjang pantai sebagai wujud kota Manado sebagai *Water Front City*. Entrance yang lainnya berada di sisi lawan Main Entrance.
- **Parkir**
Menerapkan konsep parkir dengan jalur satu arah dengan menempatkan vegetasi di antara kendaraan.
- **RuangLuar**



Menempatkan vegetasi di area parkir untuk mengurangi polusi kendaraan



Menempatkan Plaza sebagai tempat peralihan sirkulasi menuju ke dermaga melalui jembatan penyeberangan



Vegetasi di area pedestrian, memberi kesan yang natural dan kenyamanan bagi para pejalan kaki.

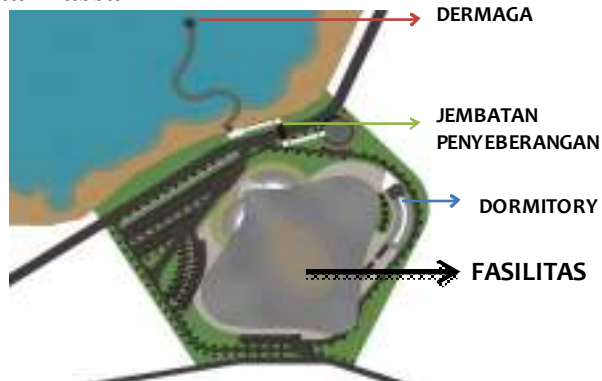


Jembatan penyeberangan sebagai jalur akses menuju dermaga.

GambarKonsepRuangLuar

Sumber :HasilAnalisa

• Tata Massa



• KonsepPerancanganBangunan

- Gubahan Massa

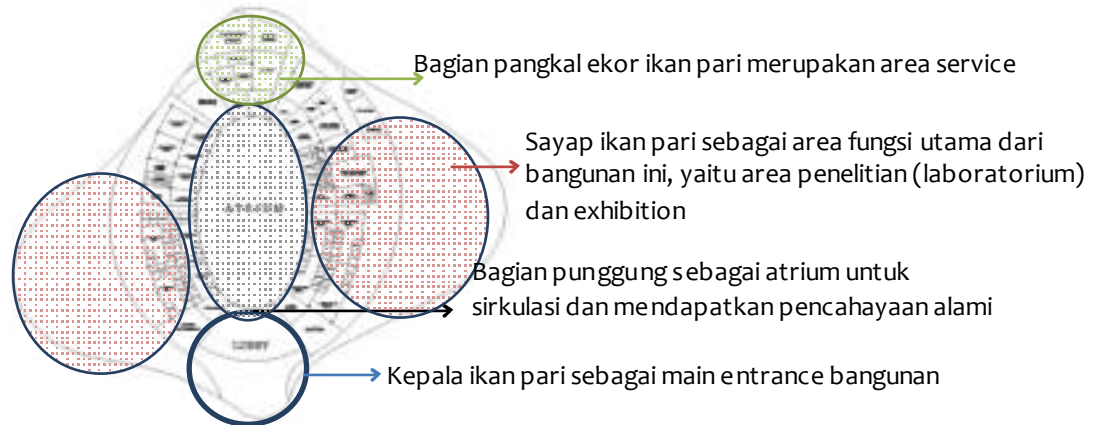
Konsep bentuk Pusat Penelitian Kelautan menerapkan pendekatan tema biomorfik, yaitu bentuk ikan pari.



GambarKonsepGubahan Massa

Sumber :HasilAnalisa

- Sirkulasi dalam Ruang



Gambar Sirkulasi dalam Ruang

Sumber : Hasil Analisa

V. PENUTUP

Dengan adanya potensi laut yang besar maka Sulawesi Utara patut untuk memiliki sebuah Pusat Penelitian Kelautan yang berskala internasional, didukung oleh keberadaan kota Manado sebagai sekretariat permanen regional *Coral Triangle Initiative* (CTI) dan pernah menjadi lokasi penyelenggaraan *World Ocean Conference* (WOC) maka hal ini tentu sangat memberi dukungan besar bagi objek rancangan untuk bergerak secara internasional, bahkan membuka peluang bagi Sulawesi Utara untuk lebih dikenal di kalangan mancanegara. Hal ini tentu memberi keuntungan bagi daerah, karena selain menarik perhatian para peneliti, para wisatawan lokal dan asing, pendapatan daerah pun secara tidak langsung akan mengalami peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. *Burj Al Arab Tower of the Arabs*. <http://www.dubai-architecture.info/DUB-003.htm>. diakses pada tanggal 20 April 2013
- Anonim. 2013. Taman Laut Bunaken. <http://www.seputarsulut.com>. diakses pada tanggal 7 Januari 2014
- Anonim. 2014. *The Online Architecture and Design Exhibition*. <http://www.achiexpo.com>. diakses pada tanggal 3 Januari 2014
- Australian Institute of Marine Science. 2013. *AIMS: Australia's tropical marine research agency*. <http://www.aims.gov.au/>. diakses pada tanggal 17 September 2013
- Bamfield Marine Sciences Centre. 2009. *Canada's premier coastal and marine facility for teaching and research*. <http://www.bms.bc.ca/>. diakses pada tanggal 18 September 2013
- Gardens by the Bay. 2013. *Gardens by the Bay*. <http://www.gardensbythebay.com.sg>. diakses pada tanggal 20 April 2013
- Jencks, Charles. 2002. *The New Paradigm in Architecture*. Yale University Press, London.
- Kriscenski, Ali. 2008. *James Law's High Tech 'Cybertecture Egg' for Mumbai*. <http://assets.inhabitat.com/>. diakses pada tanggal 17 September 2013
- Liong, Frans interview. 2014. Wawancara tentang Fasilitas Penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Ruang Pembantu Dekan Bidang Akademik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Lyall, Sutherland. 2002. *Master of Structure*. Laurence King, London.
- Macdonald, Angus J. *Struktur dan Arsitektur Edisi Kedua*. Erlangga, Jakarta.
- Neufer, Ernst. 1980. *Architects' Data Second (International) English Edition*. Granada Publishing, Inggris.
- Pemerintah Kota Manado. 2012. Keadaan Iklim. <http://www.manadokota.go.id/>. diakses pada tanggal 17 September 2013
- Schodek, Daniel L. 1998. *Struktur*. Refika Aditama, Bandung.
- Simanjuntak, Yeni H. 2011. Sekretariat permanen Coral Triangle ditetapkan di Manado. <http://www.bisnis.com/>. diakses pada tanggal 7 Januari 2014
- Sutrisno, R. 1983. *Bentuk Struktur Bangunan dalam Arsitektur Modern*. Gramedia, Jakarta.